

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260430

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl. H01L 21/205
H01L 21/302
H01L 21/68

(21)Application number : 05-046840

(71)Applicant : EIKO:KK
NISSIN ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.1993

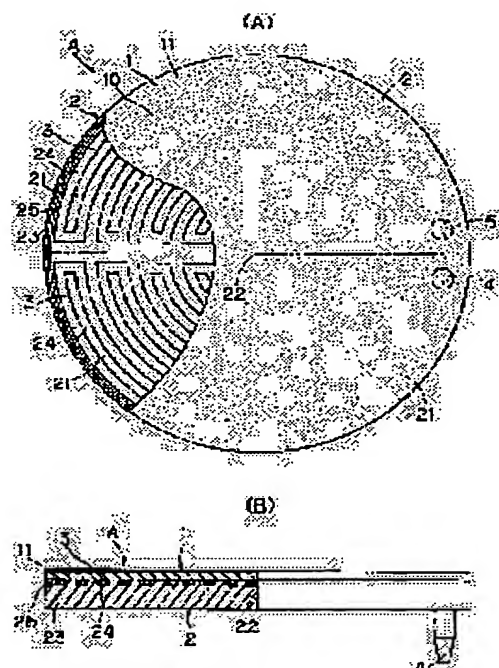
(72)Inventor : KANEMOTO TOSHIKI
NAKAHIGASHI TAKAHIRO

(54) PLATE HEATER AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a long-lived plate heater, which is capable of transmitting infrared rays from heating wire materials, prevents surrounding gas from infiltrating into the heating wire material parts, prevents impurities from the heating wire materials from being scattered and moreover, is inhibited from deforming and can be utilized for heating a material to be treated needless to say a semiconductor manufacturing device and also in the others, and an easy and reliable method of manufacturing the plate heater.

CONSTITUTION: A plate heater A is manufactured into a structure, wherein heating wire materials 3 arranged in a plane manner are inserted between quartz plates 1 and 2, the whole peripheries of the peripheral edge parts 11 and 23 of these quartz plates are welded together and the heating wire materials are sealed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260430

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/205
21/302
21/68

識別記号

庁内整理番号

B 9277-4M
N 8418-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-46840

(22)出願日 平成5年(1993)3月8日

(71)出願人 593045525

株式会社エイコー

京都府綴喜郡宇治田原町大字湯屋谷小字西
塔ヶ谷1番9

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地

(72)発明者 兼本 俊昭

京都府綴喜郡宇治田原町大字湯屋谷小字西
塔ヶ谷1番9 株式会社エイコー内

(72)発明者 中東 孝浩

京都市右京区梅津高畠町47番地 日新電機
株式会社内

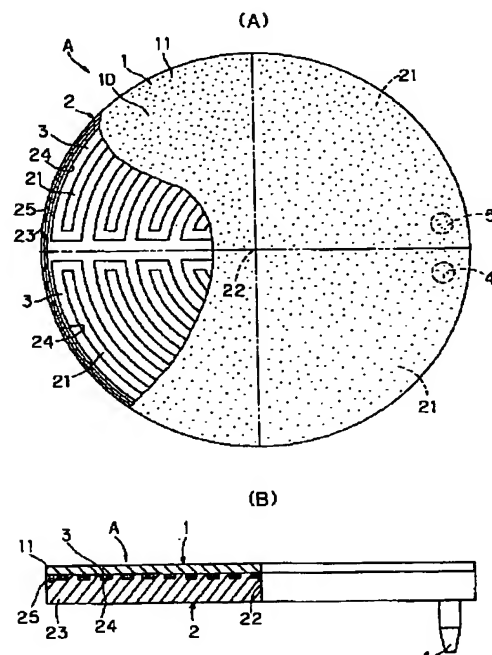
(74)代理人 弁理士 谷川 昌夫

(54)【発明の名称】 プレートヒータ及びその製法

(57)【要約】

【目的】 発熱線体からの赤外線透過が可能で、発熱線体部分への周囲ガスの侵入及び発熱線体からの不純物飛散が防止され、さらに、変形が抑制され、半導体製造装置は勿論のこと、その他においても被処理基体の加熱に利用できる寿命の長いプレートヒータ及びその簡単、確実な製法を提供する。

【構成】 平面的配置の発熱線体3を石英板1、2で挟み込み、これら石英板の周縁部11、23全周を溶接封止したプレートヒータA及びその製法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面的配置の発熱線体を石英板で挟み込み、これら石英板の周縁部全周を石英で溶接封止したことを特徴とするプレートヒータ。

【請求項2】 前記両石英板周縁部の溶接封止が、該周縁部に沿って配置した石英製の封止用部材の溶接とともになされている請求項1記載のプレートヒータ。

【請求項3】 被処理基体加熱用面がフロスト状に加工されている請求項1又は2記載のプレートヒータ。

【請求項4】 片面に発熱線体を平面的に配置するための発熱線体配置用溝を形成した第1の石英板と、前記第1の石英板の前記溝を形成した面に重合可能な第2の石英板とを準備し、前記第1の石英板の溝に発熱線体を配置し、その上から前記第2石英板を被せて第1石英板に重合させ、該両石英板の周縁部全周を石英を加熱手段にて加熱溶融させつつ溶接し、封止してプレートヒータを得ることを特徴とするプレートヒータの製法。

【請求項5】 前記両石英板周縁部を溶接封止するにあたり、予め該周縁部に沿って、該両石英板とは別に準備した石英製の封止用部材を配置し、該封止用部材を該周縁部に共に溶接する請求項4記載のプレートヒータの製法。

【請求項6】 前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部を前記両石英板のうち少なくとも一方の周縁部にて提供する請求項4又は5記載のプレートヒータの製法。

【請求項7】 前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部を、前記両石英板とは別に準備した石英からなる溶接用部材にて提供する請求項4又は5記載のプレートヒータの製法。

【請求項8】 前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部を前記封止用部材にて提供する請求項5記載のプレートヒータの製法。

【請求項9】 前記両石英板のうち、少なくとも一方の周縁部に、溶接封止時に加えられる熱がその石英板全体へ伝わることを抑制するための熱切り部を予め形成しておく請求項4から8のいずれかに記載のプレートヒータの製法。

【請求項10】 前記両石英板周縁部を、その溶接封止に先立って、不純物除去前処理しておく請求項4から9のいずれかに記載のプレートヒータの製法。

【請求項11】 前記両石英板周縁部の溶接封止時、不活性ガスを両石英板の間に供給して溶接封止を行う請求項4から10のいずれかに記載のプレートヒータの製法。

【請求項12】 前記両石英板周縁部の溶接封止後、少なくとも該溶接封止部分を焼きならし処理する請求項4から11のいずれかに記載のプレートヒータの製法。

【請求項13】 前記両石英板周縁部の溶接封止後、全体を焼きなまし処理する請求項4から12のいずれかに

記載のプレートヒータの製法。

【請求項14】 前記第2の石英板表面をフロスト状に加工する工程を含む請求項4から13のいずれかに記載のプレートヒータの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、シリコンウェハ、GaAsウェハ、液晶ディスプレイのガラス基板等の基板上に所定の薄膜を形成したり、形成した膜を所定パターンにエッチングする等して半導体デバイスやその前駆体等を得るためのCVD、スパッタ、エッチング等による半導体製造装置その他に使用される被処理基体加熱用のプレートヒータ及びその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造装置を例にとって説明すると、該装置において成膜、エッチング処理等される被処理基板は処理の種類に応じ、加熱されることがある。例えば基板上に、シランと酸素、或いはシランとアンモニアを用い、プラズマCVD法によって酸化ケイ素(SiO₂)膜、窒化ケイ素(SiN)膜を形成する場合、良質のそれら膜を形成するために、通常、該基板が加熱される。また、例えば基板上のアモルファスシリコン(a-Si)膜、SiO₂膜を四フッ化炭素(CF₄)と酸素を用いてプラズマエッチングする場合にも、エッチングを円滑に行うために、通常、該基板が加熱される。

【0003】このような基板の加熱は、一般に、面状ヒータ、換言すればプレートヒータにて行われる。その例を挙げると、特開平3-220718号公報に開示されているように、セラミックスからなる熱板の上面に渦巻状の連続溝を形成し、その溝に沿って発熱線体を平面的に連続配置し、さらに該熱板の上下面を熱板と同材質の押え板にて挟み、発熱線体側の押え板の上にサセブタを介して基板を載置し、発熱線体からの熱伝導により基板を加熱するものがある。

【0004】また、同公報にさらに開示されているように、前記ヒータの問題点である連続発熱線体の伸長に伴う熱板や押え板の損傷発生恐れ、押え板が赤外線透過し難いセラミックスからなることによる基板急速加熱の困難性を改良するものとして、発熱線体を分割配置するとともに押え板として赤外線透過を許す石英板を用いたものもある。すなわち、上面を複数個の扇形の区画に等分割した円板状の熱板と、この各区画毎に中心部側から周縁部側へと、周縁部側から中心部側へと、ジグザグに折返しつつ形成された溝と、該各溝に嵌められた発熱線体と、該熱板上に重合された赤外線透過性の石英からなる押え板とで構成されたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の面状ヒータでは、発熱線体を配置した熱板と、その上に被覆される押え板との相互固定はネジ止めにて行

われており、従って、熱板周縁部と押え板周縁部との間隙を完全に閉じることができず、僅かながら間隙が残ってしまう。

【0006】かかる間隙が有っても、例えば、シランと酸素、或いはシランとアンモニアとを用いてプラズマCVD法により基板上にSiO₂膜やSiN膜を形成するときには、原料ガスが気相中で反応してしまい、面状ヒータの発熱線体部分まで反応性ガスが侵入することは実質上なく、また、例えば、四フッ化炭素と酸素とを用いて基板上のa-Si膜やSiO₂膜等の膜をプラズマエッチングするときでも、これら原料ガスは気相中で反応してしまい、面状ヒータの発熱線体部分まで反応性ガスが侵入することは実質上ない。

【0007】ところが最近では、例えば多結晶シリコン膜をプラズマCVD法により形成するにあたり、シランガスが単体で用いられったり、a-Si膜、SiO₂膜、SiN膜をプラズマエッチングするにあたり、四フッ化炭素が単体で用いられったりすることがある。この場合、かかる反応性ガスが面状ヒータの前記周縁部間隙から、通常、ニクロム線よりなる発熱線体部分にまで侵入し、該線体と反応してこれを腐食したり、延いては断線を引き起こしたりするという問題がある。また、このような現象に起因して面状ヒータから、形成される膜の質を悪化させたり、エッチング不良をもたらす不純物が飛散するという問題も発生する。

【0008】さらに、面状ヒータを構成している熱板とこれに被覆された押え板との材質の相違、厚みの相違、熱板に形成された発熱線体配置用の溝の各部での寸法誤差等に起因して、面状ヒータ各部における熱歪みに差が生じ、これが原因で面状ヒータが変形して基板を円滑に加熱できなくなるといった問題も生じる。この問題を少しでも解消するため、熱板及び押え板の双方を同材質である石英板で形成することも考えられるが、たとえそのようにしても、熱板と押え板との厚みの相違、熱板に形成された発熱線体配置用の溝の各部での寸法誤差等は依然として残るので、これに起因して面状ヒータ各部における熱歪みに差が生じ、前述と同様の問題が発生する。押え板表面に予め所定のフロスト（表面あれ）を形成しておき、これによって押え板の熱透過を各部均一化し、基板を各部均一に加熱することも考えられるが、面状ヒータが変形してしまえば、フロストによる熱透過の均一性も悪化してしまう。

【0009】そこで本発明は、発熱線体からの赤外線透過が可能で、発熱線体部分への周囲ガスの侵入及び発熱線体からの不純物飛散が防止され、さらに、変形が抑制され、半導体製造装置は勿論のこと、その他においても被処理基体の加熱に利用できるプレートヒータ及びその製法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発

明のプレートヒータは、平面的配置の発熱線体を石英板で挟み込み、これら石英板の周縁部全周を石英で溶接封止したことを特徴とする。該両石英板周縁部の溶接封止は、該周縁部に沿って配置した石英製の封止用部材の溶接とともになされていてもよい。

【0011】発熱線体の平面的配置の態様としては、従来のように、渦巻状乃至螺旋状でもよいし、複数区画のそれぞれにジグザグに折返しつつ配置する態様でもよく、特に限定はない。また、本発明のプレートヒータは、使用中にその被処理基体加熱用面の各部に不均一に発生する恐れのある表面あれによる熱透過の変化を見込んで、安定して熱透過の均一性ができるだけ保たれるように、予め該被処理基体加熱用面を所定のフロスト状（表面あれ状態）に加工しておいてもよい。

【0012】一方、本発明のプレートヒータの製法は、片面に発熱線体を平面的に配置するための発熱線体配置用溝を形成した第1の石英板と、前記第1の石英板の前記溝を形成した面に重合可能な第2の石英板とを準備し、前記第1の石英板の溝に発熱線体を配置し、その上から前記第2石英板を被せて第1石英板に重合させ、該両石英板の周縁部全周を石英を加熱手段にて加熱溶融させつつ溶接し、封止することを特徴とする。

【0013】前記両石英板周縁部を溶接封止するにあたっては、予め該周縁部に沿って、該両石英板とは別に準備した石英製の封止用部材を配置しておき、これを該周縁部に共に溶接してもよい。両石英板周縁部の溶接封止の方法としては、①前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部を前記両石英板のうち少なくとも一方の周縁部にて提供するようにし、少なくとも該石英板周縁部を直接加熱溶融させて溶接封止すること、②前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部を、前記両石英板とは別に準備した石英からなる溶接用部材（例えば石英製溶接棒）にて提供するようにし、少なくともこれを加熱溶融させて両石英板周縁部を溶接し、封止すること、③前記石英製の封止用部材を用いるときは、前記溶接封止時に加熱手段にて加熱溶融させる石英の少なくとも一部をこの封止用部材にて提供するようにし、少なくともこれを加熱溶融させて両石英板周縁部を溶接し、封止すること、④これらの組み合わせ等が考えられる。

【0014】また、少なくとも一方の石英板の周縁部には、溶接封止時ここに加えられる熱が石英板の他の部分へ伝わって石英板がひび割れ等する恐れがないように、石英板全体への熱伝導を抑制する熱切り部を形成しておいてもよい。ここで言う「熱切り部」とは、熱伝導を抑制する熱切り溝のようなもの他、加熱により溶融し易く、従って溶接を速やかに行える結果、他の部分への熱伝導がそれだけ抑制されるものも含まれる。

【0015】このような熱切り部の例として、①少なくとも一方の石英板の周縁部に沿って形成された熱きり

溝、②少なくとも一方の石英板の周縁部に沿って相手側石英板の方へ屈曲する溶接用突出部、③少なくとも一方の石英板の周縁部に沿って石英板本体と平行又は略平行に側方へ突出する溶接用突出部、④これらの組み合わせ等が考えられる。

【0016】以上の他、溶接封止を確実にを行うために、前記両石英板周縁部を、その溶接封止に先立って、不純物除去前処理しておくことが考えられる。この前処理としては、フッ酸等で酸処理したのち水で洗浄、乾燥処理すること等が考えられる。また、溶接封止操作時の発熱線体の酸化腐食等を防止するために、不活性ガスを両石英板の間に供給して溶接封止を行うことも考えられる。

【0017】また、溶接封止後、歪みを除去するために、溶接封止部分を焼きならし処理することや、全体を加熱炉等で焼きなまし処理すること等も考えられる。また、既に触れたように、被処理基体加熱用面をサンドブラスト処理等によりフロスト処理すること等も考えられる。なお、溶接封止作業にあたっては、石英板周縁部の各部にわたりこれを均一に行い易いように、両石英板を所定の位置関係に維持する状態で旋盤、回転台盤等の回転手段に支持させ、その状態で両石英板を回転させつつ溶接封止すること等も考えられる。

【0018】溶接に用いる石英加熱手段としては、例えば酸素水素バーナ等、種々のものが考えられる。さらに、例えば最終段階で溶接封止部分を切削加工等にて整形してもよい。

【0019】

【作用】本発明プレートヒータによると、その上に被処理基体を直接又は必要に応じて他の部材、例えば半導体製造装置において基板支持用のサセプタを介する等して載置し、発熱線体に通電して発熱させることにより該基体を加熱することができる。

【0020】発熱線体から発せられる赤外線は石英板を透過することができるので、基体はそれだけ速く加熱される。発熱線体を挟み込んでいる石英板の周縁部は溶接封止されているので、発熱線体部分への周囲ガスの侵入が防止され、たとえ該周囲ガスが反応性或いは腐食性のガスであっても、発熱線体の腐食や断線は防止されるとともに、発熱線体からの不純物の飛散も防止される。

【0021】また、発熱線体を挟み込んでいる石英板の周縁部は石英にて溶接封止してあるので、それだけ基体加熱にともなう熱歪みによる反り等の変形や破損が生じ難く、反り等の変形が抑制されるので、それだけ被処理基体各部の加熱均一性が向上する。本発明のプレートヒータの製法によると、片面に発熱線体を平面的に配置するための発熱線体配置用溝を形成した第1の石英板と、前記第1の石英板の前記溝を形成した面に重合可能な第2の石英板とが準備され、前記第1の石英板の溝には発熱線体が配置され、その上から前記第2石英板が被せられて第1石英板に重合さる。そして、該両石英板の周縁

部全周が石英を用いて溶接封止され、前記プレートヒータが得られる。

【0022】この場合、溶接封止に用いる石英は、両石英板のうち少なくとも一方の周縁部、両石英板とは別に準備した石英からなる溶接用部材、両石英板周縁部に石英製の封止用部材を沿わせるときは、該封止用部材、これらの組み合わせ等にて提供される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明に係るプレートヒータの1例を示し、(A)図はその上側石英板の一部を切り欠いて示す平面図であり、(B)図は一部を断面で示す側面図である。図1のプレートヒータAは、上下2枚の円形の石英板1、2を備えており、下側石英板2はその上面が複数個の扇形の区画21に仮想的に等分割され、各区画21毎に石英板中心部22側から周縁部23側へと、周縁部23側から中心部22側へと、ジグザグに折返しつつ溝24が形成されており、この溝に、横方向に長寸の断面形状を有する発熱線体3が嵌入されて平面的に配置されている。

【0024】上下の石英板1、2はこの発熱線体3を挟み込んでおり、両石英板はその周縁部11、23において互いに溶接されて相互に強固に連結固定されているとともに、発熱線体3部分へ周囲ガスが侵入しないように封止されている。また、上側石英板1の表面(上面)10は、プレートヒータ使用中に表面各部に不均一に発生する恐れのある表面あれによる熱透過の変化を見込んで、予め所定のフロスト状(表面あれ状態)に加工してある。

【0025】なお、図中、4、5は発熱線体3へ通電するためのリード端子である。図1のプレートヒータAは次のようにして作成した。まず、円形の石英板1、2を準備した。石英板の厚さは、上側のものが約3mm、下側のものが約10mmである。下側石英板2の周縁部23には、上側石英板に対向する面に熱切り環状溝25を形成した。また、該溝より内側において、発熱線体3配置用の前記溝24を形成した。

【0026】これら石英板1、2の少なくとも周縁部11、23をフッ酸(12~13%)で酸処理し、純水にて洗浄後、乾燥処理した。次いで下側石英板2の各溝24に発熱線体3を嵌入配置したのち、その上から上側石英板1を被せ、下側石英板2上に重合した。その後、これら全体を図2に示すように、ガラス旋盤のシャフト61、62に取り付け、支持させた。なお、この取り付け、支持は本例では真空チャックで行ったが、旋盤によっては、ボンテに樹脂接着すること等も考えられる。引き続き該旋盤の運転にて全体を約40r.p.m.で回転させつつ、両石英板の周縁部11、23を酸素水素ガスを5個連ねたリングバーナ6にて順次溶融しながら溶接し、封止した。この溶接封止操作にあたって

は、両石英板1、2の間へ、高温酸化雰囲気中での発熱線体3の劣化を防止するため、不活性ガス（本例では窒素ガス）7を流し込みつつ行った。

【0027】かくして、石英板1、2の周縁部溶接封止が終了したあと、全体を電気炉に入れ、最高温度1150℃にて焼きなまし処理（アニール処理）を行い、歪みを取り除いた。電気炉から取り出したあと、溶接封止部分を旋盤による切削加工にて整形した。さらにそのあと、上側石英板1の表面をサンドブラスト処理にて所定のフロスト状に加工した。

【0028】かくして図1に示すプレートヒータAを得た。次に、このプレートヒータを図3に示す概略を示す高温型プラズマCVD装置8に用いて多結晶シリコン膜を形成する例を説明する。プラズマCVD装置8は、成膜室81、その中に上下に対向配置された高周波電極82と接地電極83を備えている。高周波電極82にはマッチングボックス821を介して高周波電源822を接続してあり、接地電極83は接地してある。本発明のプレートヒータAは接地電極83に納められ、その上にカーボン製サセプタ84が配置され、その上に成膜対象基板Sが設置されている。

【0029】成膜室81には、さらに、マスフローコントローラ85及び電磁開閉弁86を介してシラン（SiH₄）容器87を接続してあるとともに、真空排気装置88を接続してある。かかるCVD装置において、次の条件で基板S上に多結晶シリコン膜を成膜した。

【0030】成膜条件

成膜ガス : シラン（SiH₄）ガス 100ccm
基板 : 6インチシリコンウェハ
基板温度 : 600℃（プレートヒータAの温度900℃）

成膜真空度 : 1 Torr

基板温度均一性 : ±5℃

高周波電力 : 20W

この成膜条件のもと、成膜速度200Å/minで多結晶シリコン膜が形成され、その成膜均一性は±5%であった。

【0031】この成膜においては、プレートヒータAにおける発熱線体3から発せられる赤外線は上側石英板1を透過することができるので、基板Sはそれだけ速く加熱され、成膜速度が向上した。また、発熱線体3を挟み込んでいる石英板1、2の周縁部11、23は溶接封止されているので、発熱線体3部分へのシランガスの侵入が防止され、発熱線体3の腐食や断線が防止されるとともに、発熱線体3からの不純物の飛散も防止された。

【0032】また、発熱線体3を挟み込んでいる石英板1、2の周縁部11、23は石英板1、2本体と同じ石英で溶接封止され、相互にしっかりと連結固定されているので、基板加熱にともなう熱歪みによるヒータAの破

損が発生せず、また、反り等の変形が抑制され、基板S各部の加熱均一性も向上した。前記多結晶シリコン膜の形成を繰り返し行ってみたが、プレートヒータAの寿命は約400時間の長期にわたった。従来の面状ヒータでは、同じ用い方をするとその寿命は約2時間程度であり、本発明プレートヒータAの寿命が大幅に改善されたことが分かる。

【0033】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、他にも種々の態様で実施できる。例えば溶接封止工程において、石英板1、2全体への伝熱によってこれら板がひび割れ破損等する恐れを無くすための前記下側石英板2における熱切り溝25に代え、図4の（A）、（B）、（C）図に示すような熱きり作用のある石英板周縁部状態を採用することも考えられる。

【0034】図4（A）は、上下石英板それぞれの周縁部11、23に相手側石英板の方へ突出する環状の溶接用突出部12、26を形成した例であり、図4（B）は、上側石英板周縁部11に下側石英板2の方へ突出する環状の溶接用突出部13を設けるとともに、下側石英板2の周縁部23に該石英板と平行に側方へ突出する環状の溶接用突出部27を形成した例である。図4（C）は、上下石英板の周縁部11、23に沿って外側から、別途準備した石英製の封止用環状部材28を配置し、これを周縁部11、23へ溶接する例である。

【0035】また、図5は考えられる溶接封止の他の具体例を示している。この例では、発熱線体3を挟み込んだ上下の石英板1、2の周縁部11、23に石英溶接棒9を近づけ、これを酸水素ガスバーナBにて溶融させつつ両周縁部11、23へ付着させることで溶接封止するものである。このあと、必要に応じ、図2に示すように全体を旋盤に支持させ、リングバーナ6で溶接封止部を加熱し、焼きならし処理してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、発熱線体からの赤外線透過が可能で、発熱線体部分への周囲ガスの侵入及び発熱線体からの不純物飛散が防止され、さらに、熱破損し難く、変形が抑制され、半導体製造装置は勿論のこと、その他においても被処理基体の加熱に利用できる寿命の長いプレートヒータを提供することができる。

【0037】このプレートヒータの被処理基体加熱用面に所定のフロスト状加工を施してあるときは、それだけ発熱線体からの安定した各部熱透過均一性が保たれる。また、本発明によると、かかるプレートヒータの簡単に確実な製法を提供することができる。本発明プレートヒータ製造において、発熱線体を挟み込む石英板の少なくとも一方の周縁部に、溶接封止時に加えられる熱がその石英板全体へ伝わることを抑制するための熱切り部を予め形成してあるときは、それだけ石英板の破損の恐れもなく溶接封止を行えるとともに、石英板各部の熱歪み発

生を抑制できる。

【0038】また、石英板周縁部を、その溶接封止に先立って、不純物除去前処理しておくときは、それだけ円滑、確実に溶接封止を行える。また、石英板周縁部の溶接封止時、不活性ガスを両石英板の間に供給して溶接封止を行うときは、溶接封止時の高温酸化雰囲気による発熱線体の損傷や断線を抑制できる。

【0039】また、石英板周縁部の溶接封止後、少なくとも該溶接封止部分を焼きならし処理したり、全体を焼きなまし処理するときは、それだけ歪みを除去しておく。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、(A)図は上側石英板の一部を切り欠いて示す平面図、(B)図は(A)図に示す実施例の一部を断面で示す側面図である。

【図2】石英板周縁部の溶接封止工程の1例を示す斜視図である。

【図3】図1の本発明プレートヒータを用いたプラズマCVD装置の概略構成図である。

【図4】(A)図、(B)図、(C)図はそれぞれ溶接封止前の石英板周縁部の他の例を示す断面図である。

【図5】石英板周縁部の溶接封止工程の他の例を示す斜*

* 視図である。

【符号の説明】

1 上側石英板

10 石英板1の表面

11 石英板1の周縁部

12、13 石英板1周縁部の溶接用突出部

2 下側石英板

21 石英板2上面の扇形区画

22 石英板2の中心部

23 石英板2の周縁部

24 発熱線体嵌入用の溝

25 石英板2の熱切り溝

26、27 石英板2周縁部の溶接用突出部

28 封止用の環状石英部材

3 発熱線体

4、5 リード端子

61、62 ガラス旋盤シャフト

7 不活性ガス

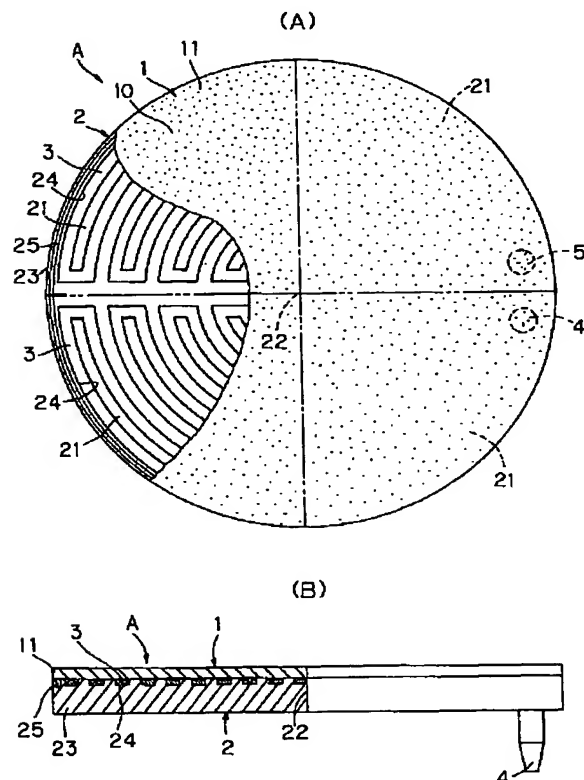
8 プラズマCVD装置

S 基板

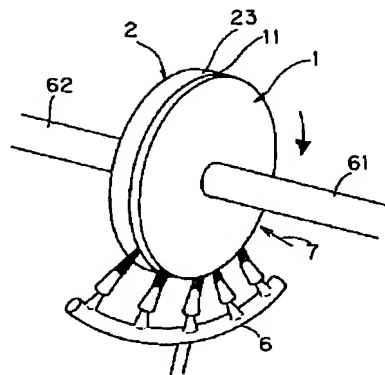
9 石英溶接棒

B パーナ

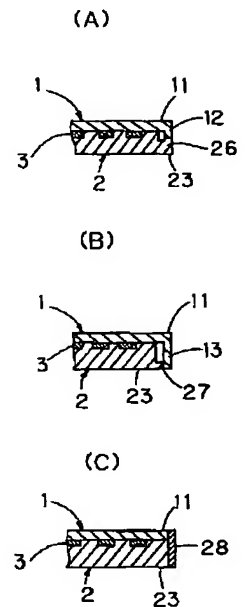
【図1】



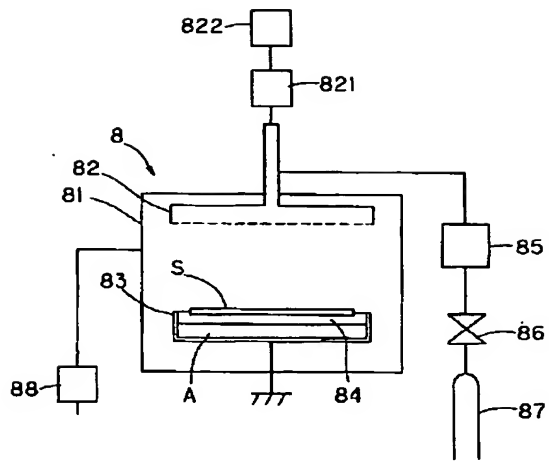
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

